

Measuring exhaust gases of any vehicle or craft to determine efficiency of anti-pollution components e.g. catalysts

Publication number: DE19834037
Publication date: 2000-03-09
Inventor:
Applicant: WWU WISSENSCHAFTLICHE WERKSTAT (DE)
Classification:
- international: F01N3/08; F01N7/02; F01N3/08; F01N7/00; (IPC1-7): G01M15/00
- european: F01N3/08B2
Application number: DE19981034037 19980729
Priority number(s): DE19981034037 19980729

Report a data error here

Abstract of DE19834037

The cold start phase is used to assess effectiveness of relevant equipment. An analyzer determined gas concentrations, e.g. of hydrocarbon, carbon monoxide and nitrous oxide. The values obtained, maximum concentration, duration of cold start phase, instant of maximum emission and time integrals of cold start emissions were used to assess emission characteristics of the vehicle. Independent claims based on these principles are included, covering in further detail: a retro-fitted modular test unit for a vehicle; an adsorption system following the catalyst, for peak loadings; a method of reducing excessive emission; an emission monitoring system for aircraft, ships and diesel locomotives. Preferred features: In a similar method, during quality control, the cold start phase is executed repeatedly. Measurements are stored in the vehicle. Satisfactory results are compared subsequently with later values, and a warning is given if necessary. Oxygen in the exhaust may be measured during travel. Relevant faults are simulated and the profile of characteristics is measured over time. Further details of the equipment and approach are included.

~~~~~  
Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 34 037 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 M 15/00**

⑦ Aktenzeichen: 198 34 037.0  
② Anmeldetag: 29. 7. 1998  
④ Offenlegungstag: 9. 3. 2000

DE 198 34 037 A 1

⑦ Anmelder:  
WWU Wissenschaftliche Werkstatt für  
Umweltmeßtechnik GmbH, 20459 Hamburg, DE

⑦ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤ Entgegenhaltungen:

DE 196 30 092 A1  
DE 196 05 053 A1  
DE 40 05 803 A1  
DE 38 00 219 A1  
DE 35 23 497 A1

SEÖFER, F., BASSHUYSEN, R.:  
Schadstoffreduzierung  
u. Kraftstoffverbrauch v.  
PKW-Verbrennungsmotoren  
Springer-Verlag 1993, S. 105;  
KLINGENBERG, H.: Automob.-Meßtechnik, Band C:  
Abgasmeßtechnik, Springer-Verlag 1995;  
MEDER, G. u.a.: Auslegung v. Katalysator  
Sensorik u. Software f. zukünftige OBD-  
Anforderungen zu USA u. Europa, MTZ, Motor.  
Zeitster. 58/1997, Heft 4, S. 214-220;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Messung der Schadstoffemission aus Schiffen, Flugzeugen und Diesel-Lokomotiven und deren Einstufung in Güteklassen

⑤ Für die drei wichtigsten Großemittenden des Verkehrs, Schiffe, Flugzeuge und Diesellokomotiven, wurde ein Überwachungs- und Abrechnungssystem empfohlen, das die Erfassung der gesetzlich begrenzten und technisch meßbaren Substanzen ermöglicht. Die Daten können in einem offenen System erfaßt werden, in dem sie mit einem abgelegten Kennfeld verglichen werden. Bei gravierenden Verschlechterungen im Verbrennungs- oder Abgasnachbehandlungssystem gibt es eine Warnung. Im geschlossenen System werden von einer Leitzentrale Vorgaben an das Verkehrsmittel geleitet. So müssen in Zukunft Verkehrsmittel ihre Geschwindigkeit emissionsbedingt vermindern oder sogar eine andere Fahrtroute wählen. Die Übertragung der Daten zwischen Meß- und Auswertesystem in beiden Richtungen kann durch eine unmittelbare Verbindung, durch Datenträger oder drahtlos erfolgen, s. Fig. 4. Anhand der Auswertung der dynamischen bzw. summarischen Verläufe der Emissionswerte werden die einzelnen Verkehrsmittel in entsprechende Emissionskategorien eingestuft. Die Betreiber der Verkehrsmittel zahlen Gebühren nach dieser Einstufung. Eine dafür geschaffene, internationale Organisation überwacht das System und legt den Verwendungszweck der Gebühren für die Erledigung ökologischer Aufgaben fest.

DE 198 34 037 A 1

## 1 Darstellung der Problematik

Die atmosphärischen Vorgänge sind von globalen Auswirkungen, verursacht durch sehr flüchtige Substanzen, gekennzeichnet. Im Gegensatz zu festen Substanzen, in denen die z. B. gitterartige Struktur der Teilchen eine freie Bewegung der Moleküle nicht gestattet, sind flüssige Substanzen bereits lockerer in ihrem Aufbau. In Flüssigkeiten können sich die Moleküle relativ frei zueinander bewegen. In gasförmigen Substanzen sind die Bindungen vollkommen frei, die Gasmoleküle führen freie Rotations- und Translationsbewegungen aus und sind in der Lage, einen globalen Austausch in der gesamten Atmosphäre zu bewirken.

Der Verkehr nahm in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts derart stark zu, daß man auf der gesamten Erde auf die Auswirkungen der aus den Verkehrsmitteln stammenden gasförmigen Emissionen trifft. Die gravierendste Auswirkung ist die Erwärmung der Erde, die auf den Ausstoß von Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffen zurückzuführen ist. So schmelzen die polaren Kappen und die Gletscher auf der gesamten Erde, der Meeresspiegel steigt und die Wüstenbildung nimmt unübersehbar zu. Weitere Veränderungen sind die Anreicherungserscheinungen an emissionsbedingten Substanzen in den Großstädten der Erde.

Die großen Emittenden der Fahrzeugindustrie sind die Schiffe, Flugzeuge und die nicht elektrisch angetriebenen Lokomotiven. Im Gegensatz zu den ortsbundenen Emittenden, wie Kraftwerke oder Haushalte, sind sie durch eine Ortsveränderung gekennzeichnet. Durch diese Ortsveränderung tragen sie zu der globalen Verteilung der Emission im besonderen Maße bei.

Als Beispiel sollen hier zwei verschiedene Verkehrsmittel dienen:

- durch eine Flughöhe von 10 000 m emittiert ein Flugzeug (1) unmittelbar in die empfindlichsten Schichten unserer Atmosphäre, während die aus Kraftwerksschornsteinen stammenden Substanzen nur durch starke Verdünnungseffekte die gleiche Höhe erreichen,
- ein Schiff (2) zieht eine abgasbedingte Fahne durch die Weltmeere und trägt in starkem Maße dazu bei, daß die abgasrelevanten Stoffe in den untersten Schichten der Atmosphäre in großen Entfernungen in einem kurzen Zeitabschnitt verteilt werden, s. Fig. 1.

Diese Emissionen müssen in den ersten Jahren des 21. Jahrhunderts durch ein international angelegtes Beobachtungs- und Einstufungsnetz überwacht und nach den jeweils vorliegenden technischen Gegebenheiten eingedämmt werden. Diese Patentanmeldung beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Erfassung, Einstufung und Auswertung der Emissionen aus den obigen Verkehrsmitteln.

## 2 Stand der Technik

In der Kraftfahrzeugindustrie gibt es ein Überwachungssystem, das seit etwa einem Jahrzehnt in den USA eine gewisse Kontaktfunktion ausübt. Das On-Board Diagnosesystem (OBD) erfaßt zwar nicht die tatsächliche Emission aus den Kraftfahrzeugen, sondern nur die für den Betrieb der Kraftfahrzeuge notwendigen managementtechnischen Parameter, berechnet aber nach vorgegebenen Algorithmen die mögliche Schadstoffkonzentration im Auspuffsystem. Wenn eine Fehlfunktion festgestellt wird, gibt es eine Alarmmeldung am Armaturenbrett und der Fahrer muß eine Werkstatt aufsuchen /1, 2, 3 und 4/.

Eine weitergehende Alternative stellt die On-Board-Meßtechnik für die Kraftfahrzeuge dar /5 und 6/. Bei der OBM-Technik wird die tatsächliche Emission an den wichtigsten umweltrelevanten Schadstoffen erfaßt, so die Konzentration an unverbrannten Kohlenwasserstoffen (HC-Verbindungen), Kohlenmonoxid (CO) und Stickstoffmonoxid (NO).

Mit der Einstufung der gemessenen Emission befassen sich die Anmeldungen /7, 8, 9 und 10/. Im Mittelpunkt dieser Anmeldungen steht die Kraftfahrzeugtechnik. Eine Empfehlung für weitere Verkehrsmittel, wie Schiffe, Flugzeuge und nicht elektrisch betriebene Lokomotiven enthalten diese Quellen nicht. Die Übertragung der in den zitierten Literaturquellen beschriebenen Ansprüche ist auf die obigen drei Verkehrsmittelkategorien nicht möglich. Aus diesem Grunde ist es angebracht, eine spezielle, für die obigen drei Gruppen zugeschnittene Methode zu beschreiben.

## 3 Beschreibung des Emissionsüberwachungssystems

## 3.1 Meßsystem

Alle drei Verkehrssysteme haben es gemeinsam, daß sie Kohlenwasserstoffe verbrennen und die Endprodukte des Verbrennungsvorganges in die Umgebung leiten. Aus diesem Grunde muß ein Meßsystem im Abgasstrom des Verbrennungssystems untergebracht sein. Dieses System kann unmittelbar oder durch eine Entnahmestelle mit dem Gasstrom in Berührung gebracht werden. Verschiedene Meßverfahren sind dabei bekannt, so physikalische und chemische Methoden. Physikalische Methoden haben den Vorteil, daß sie kaum alternde, kontinuierliche Verfahren darstellen, während chemische Methoden meist einer Erschöpfung unterliegen. Die kontinuierliche Erfassung der Emissionswerte ist mit chemischen Methoden meist schwieriger, weil die Probenahme und die Reaktion meist eine längere Zeitspanne in Anspruch nehmen, als die Messung bei den physikalischen Methoden.

Fig. 2 stellt eine mögliche Anordnung einer unmittelbaren Analyse ohne Entnahmestelle dar, Fig. 3 eine mittelbare Analyse mit Entnahmestelle (5). Die erste Methode scheint einfacher und günstiger zu sein. Zu bedenken ist jedoch, daß die Verschmutzungsgefahr in den hier dargelegten Meßsystemen (3) sehr groß ist. In den Lokomotiven und insbesondere in Schiffen werden sehr schwere Kraftstoffsorten verbrannt. So ist die Ruß- und Aerosolbelastung im Abgasstrom (4) beachtlich. In Flugzeugen ist die Einwirkung der Außenwelt auf das offene Meßsystem gewaltig, so die Änderung des Luftdruckes, der Temperatur und der Feuchte in der Außenluft.

Bei der mittelbaren Methode gibt es eine Gasaufbereitung (6), die die Reinigung, die Konditionierung und die Aufbereitung des Abgases im nötigen Umfang ermöglicht. Die Sicherheit und Langlebigkeit der Meßtechnik ist bei den obigen Meßsystemen (3) oberste Priorität. Ein Ausfall kann Probleme jeglicher Art zur Folge haben. Im einfachsten Falle werden die gesammelten Daten verlorengehen oder sie werden vollkommen unbrauchbar. Dieser Zustand würde zu einer Störung des Abrechnungssystems führen.

## 3.2 Datenspeicherung- und Übertragung

Die obigen Verkehrsmittel sind vom Volumen her so groß, daß die Unterbringung kompletter Rechnersysteme im Mikromaßstab kein Problem darstellt. Es wird empfohlen, die modernsten Mittel der Rechen- und Datenübertragungstechnik zu benutzen. Diese Forderung kann durch die großen Entfernungen, die die obigen Verkehrssysteme zurücklegen, gut begründet werden.

Bei Lokomotiven (7) könnte die Erfassung und Speicherung der Daten in einem Rechner erfolgen, der mit dem Meßsystem über entsprechende Schnittstellen verbunden ist, die Daten auf einem Datenträger (8) sammelt und nach jeder Reise eine Archivierung vornimmt, s. Fig. 4a. Die Übertragung der Daten kann selbstverständlich auch per Telefon (9), die bei den heutigen Intercityzügen, erfolgen. Man kann die Daten bereits unterwegs an die entsprechenden Stationen übertragen, wo eine Auswertung erfolgen kann.

Bei Schiffen (10) ist die Größe des Systems nicht so entscheidend, s. Fig. 4b. Hier gibt es Platz für komplette Rechnersysteme, jedoch empfiehlt es sich, weitestgehend miniaturisierte Gerätschaften zu benutzen. Diese Technik existiert bereits heute, es gibt Rechner, die etwa die Größe einer Telefonkarte ausmachen und die trotzdem eine moderne Rechenleistung bringen. Die Übertragung der gesammelten Daten soll mit Speichermedien, wie Disketten oder verschiedene Karten, durch die unmittelbare Auslesung der Daten an der Schnittstelle und auch per Satellitenübertragung (11) möglich sein.

Im Flugzeug (12) ist der Einsatz der Mikrosystem- und Leichtbautechnik gefordert, s. Fig. 4c. Die Daten des Fluges müssen auf dem Mikrodatenträger gespeichert sein. Dabei empfiehlt es sich, alle Triebwerke zu überwachen. Eine besondere Aufmerksamkeit muß der Unterbringung der Entnahmestelle gewidmet sein. Die Strahlentriebwerke sind offene Systeme, die die heißen Abgase mit großer Geschwindigkeit in die Atmosphäre ausstoßen. Das Meßsystem muß die Vermischungsverhältnisse und die äußeren Bedingungen berücksichtigen. Besonders wichtig ist der ungestörte Ablauf des Flugbetriebes. Eine Störung durch das Meßsystem muß ausgeschlossen sein. Die Auslesung der gespeicherten Daten kann am Boden per Datenträger und in der Luft per Funk erfolgen. Die Methode der Datenübertragung per Satellit (11) muß ebenfalls berücksichtigt werden.

Bei allen drei Verkehrssystemen ist die Warnung des Bordpersonals über Abnormalitäten im Betrieb eine erstrangige Aufgabe, genauso wichtig ist die Sammlung von Emissionsdaten. Die Auswertesysteme an Board müssen so ausgelegt sein, daß sie bei Verletzung der eingestellten Grenzwerte Warnsignale (13) On-Board abgeben, s. Fig. 5. Solche Signale können auf Abweichungen oder auf Fehler im Verbrennungs- oder im Abgasnachbehandlungssystem hinweisen. Durch die On-Board-Überwachung nimmt die Sicherheit des Betriebes am Verkehrsmittel zu.

### 3.3 Eingreifen in die Emissionsvorgaben durch offene oder geschlossene Systeme

Jedes Verkehrsmittel der obigen Kategorien muß über gespeicherte Kennfelder verfügen, die die Emissionsgrenzwerte sowohl als Einzelverläufe mit Angaben zum dynamischen Verhalten als auch summarisch enthalten. Solche Systeme müssen genaue Angaben über die erlaubten Emissionswerte pro km oder mil besitzen. Besonders wichtig ist jedoch die dynamische Auflösung des Fahr- oder Flugbetriebes. Das Auswertegerät muß exakte Angaben über die Fahrweise erhalten, so über Start- oder Landevorgänge beim Flugzeug, über Anfahren oder Bremsen der Diesellokomotive und über Manövrieren im Hafen bei Schiffen. Diese Vorgaben werden nach Typ, Baujahr und nach weiteren speziellen Parametern des Verkehrsmittels vorgegeben und gespeichert.

Bei dem offenen Erfassungssystem werden nur Messungen vorgenommen und die jeweils aktuellen Meßwerte mit einem abgelegten Kennfeld verglichen. Eine Warnmeldung erfolgt beim signifikanten Überschreiten der Grenzwerte, s. Fig. 6.

Bei dem geschlossenen System stehen die Verkehrsmittel mit den entsprechenden Leitsystemen ständig in Verbindung. Es kann unter Umständen nötig sein, die Vorgaben vom Leitsystem aus zu verändern. So können emissionsbedingt Geschwindigkeiten gedrosselt oder erhöht werden, sogar Fahrtruten können geändert werden, wenn sich solch eine Änderung als notwendig erweist. So werden Emissionswerte von der Leitzentrale vorgegeben, die an besonders stark belasteten Tagen oder Orten nötig sind. Die Berücksichtigung der dadurch entstehenden Vor- und Nachteile bei der Erfüllung der transporttechnischen Aufgaben erfolgt mit dem Auswertesystem, s. Fig. 7.

### 4 Auswirkungen des neuen Meß- und Einstufungssystems

Durch die Meßbarkeit der Emissionen werden die Produzenten und die Betreiber der obigen Verkehrsmittel gezwungen sein, "Farbe" zu bekennen. Es wird eindeutig, wer, in welchem Maße, wo und wann die Atmosphäre mit Schadstoffen belastet und somit die Umwelt verschmutzt.

Es werden neue Arbeitsplätze entstehen, an denen die Menschen die Aufgabe haben, die Meßsysteme zu konstruieren, zu bauen, zu installieren und instandzuhalten. Weitere Arbeitsplätze werden bei der administrativen Beobachtung und Auswertung der Daten entstehen.

Im internationalen Maßstab kann ein Wettbewerb beginnen, ständig bessere Konstruktionen und Verfahren zu entwickeln, nicht nur von der Leistung her, wie es noch heute der Fall ist, sondern in starkem und ständig zunehmenden Maße von der Emissionsseite und von der Sparsamkeit mit Treibstoff her. Ein besonderes Kapitel in diesem Wettbewerb wird die Suche nach Methoden darstellen, die die Emissionen tatsächlich mindern. Dazu dient die Meßbarkeit als erste Stufe, mit deren Hilfe die Güte der Minderungs-techniken später ermittelt werden kann.

Nicht zuletzt muß man erwähnen, daß durch die neue Gebührenordnung neue Fonds entstehen, die dazu dienen, die drohenden Umweltprobleme schneller zu lösen. Es müssen internationale Organe geschaffen werden, die die finanziellen Mittel, die durch die Ermittlung der einzelnen Emissionsgebühren zustandekommen, gerecht und gezielt einsetzen, s. Fig. 8.

### 5 Weiterentwicklung des empfohlenen Systems

Die im Laufe der Erdgeschichte angesammelten Ressourcen machen es uns heute möglich, eine Mobilität in unglaublichen Ausmaßen zu entwickeln. Aber auch die Kunststoffe, viele Medikamente, selbst die Rechentechnik wären ohne die Kohlenwasserstoffe, die die Grundlage der Chips und des Gehäuses, als Beispiel herausgegriffen, darstellen, nicht möglich. Allerdings sind die Reserven endlich. Nach neuesten Schätzungen reichen die Reserven etwa für 100 Jahre. Sicherlich wird es weiterhin Kohlenwasserstoffe geben, aber nicht mehr in der Fülle wie heute. Durch diesen Umstand wird eine sehr starke Preiserhöhung stattfinden, die meisten Artikel werden teuer und die Mobilität der Menschen wird eingeschränkt sein.

Eine große Schwäche des vorangehenden Systems ist, daß es diesen Zustand nicht erfaßt und für die Sparsamkeit keine eindeutige Maßgabe enthält. Um die Probleme der Energieversorgung der Zukunft zu lösen, müßte man bereits heute über ausgereifte neue Techniken verfügen. Um die Kohlenwasserstoffe als Treibstoff zu ersetzen, müßten Verfahren wie die Wasserstofftechnik oder die Fusionsenergie schon in faßbarer Nähe stehen. Diese Techniken sind aber noch nicht realistisch und die Zeitspanne bis zu deren Schaffung wird durch die schnell herannahende Epoche des Ener-

giemangels immer kürzer. Aus diesem Grunde ist die Mangelszenario mehr als reale Vision.

Es scheint unumgebar zu sein, die Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emission unmittelbar, On-Board zu beobachten und zu registrieren. Es genügt nicht, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines Verkehrsmittels ausschließlich administrativ, nur durch Messungen während des Zulassungsverfahrens zu erfassen. Man muß im boardeigenen Mikrocontrollersystem die CO<sub>2</sub>-Konzentration festhalten, die Alterungserscheinungen und Fehler durch einen Vergleich mit dem abgelegten Kennfeld ausfindig machen und die summierten CO<sub>2</sub>-Mengen in Form von g/km oder g/mil angeben.

#### Literatur

- /1/ Schäfer, F., van Basshuysen, R.: Schadstoffreduzierung und Kraftstoffverbrauch von Pkw Verbrennungsmotoren. Springer Verlag 1993, S. 105.
- /2/ Klingenberg, H.: Automobil-Meßtechnik. Band C: Abgasmeßtechnik. Springer Verlag 1995.
- /3/ Offenlegungsschrift DE 196 05 053 A1: On-Board-Diagnose /OBD/-Verfahren und Vorrichtung im Mikromaßstab zur kontinuierlichen Messung des Schadstoffaustrages aus Kraftfahrzeugen.
- /4/ Meder, G., H.-St., Krauß, M. und Rickert, G.: Auslegung von Katalysator, Sensorik und Software für zukünftige Braun, OBD-Anforderungen in USA und Europa. MTZ Motortechnische Zeitschrift 58/1997) 4, S. 214-220
- /5/ Patentanmeldung 198 21 136.8: Vorrichtung zur Analyse von Kraftfahrzeugen.
- /6/ Beschluß über den Gemeinsamen Standpunkt des Rates im Hinblick auf den Erlaß einer Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft durch Emissionen von Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/220/EWG des Rates.
- /7/ Offenlegungsschrift DE 40 05 803 A1: Verfahren und Anordnung zur Erfassung und Bewertung von Abgasemissionen.
- /8/ Offenlegungsschrift DE 196 30 092 A1: Verfahren zum Erfassen und/oder zur Zahlung eines Entgelts für Abgas-Schadstoffe und Kraftfahrzeug mit einem nach diesem Verfahren arbeitenden Abgas-Schadstoff-Set.
- /9/ Offenlegungsschrift DE 35 23 497: Verfahren zur Erfassung einer von einer schadstoffausstossenden Vorrichtung abgegebenen Schadstoffmenge sowie Element und Auswerteeinrichtung zu dessen Durchführung.
- /10/ Offenlegungsschrift DE 38 00 219: Meßvorrichtung zur Volumenbestimmung von Abgasströmen, insbesondere zur Autoabgas-Volumenbestimmung.

#### Verzeichnis der Figuren

#### Bezugszeichenliste

**Fig. 1** Verteilung der Abgaskomponenten aus den einzelnen Großemittenden

- 1 Flugzeug
- 2 Schiff

**Fig. 2** Messung der Schadstoffkonzentration im Schiffschornstein mit unmittelbaren Detektoren im Abgasstrom

- 3 Meßsystem
- 4 Abgasstrom

**Fig. 3** Mittelbare Emissionsmessung durch Entnahme eines Teilstromes

- 5 Entnahmestelle
- 6 Gasaufbereitung

**Fig. 4** Übertragung der Daten zwischen den einzelnen

Verkehrsmitteln und der Leitzentrale

7 Lokomotive

8 Datenträger

9 Telefon

5 10 Schiff

11 Satellitenübertragung

12 Flugzeug

**Fig. 5** On-Board-Warnung eines Flugzeuges infolge der Verschlechterung der Abgaswerte

10 13 Warnsignal

**Fig. 6** HC-Ausstoß während des Startvorganges im neuen und im alten Flugzeug

**Fig. 7** Verminderung der Fahrgeschwindigkeit eines Schiffes infolge von emissionsbedingten Vorgaben aus einer

15 Leitzentrale

**Fig. 8** Internationales Überwachungs- und Verteilersystem

#### Patentansprüche

1. Emissionsüberwachungssystem für Flugzeuge, Schiffe und nicht elektrisch betriebene Lokomotiven, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie die wichtigsten, umweltrelevanten Schadstoffe, wie IIC (unverbrannte Kohlenwasserstoffe), CO (Kohlenmonoxid), NO (Stickstoffmonoxid) und CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid), jedoch in erweiterbarer Form auch weitere Kenngrößen an Bord der obigen Verkehrsmittel erfaßt, registriert und für die Auswertung mittels Datenträger oder sonstigen Datenübertragungssystemen den jeweiligen Auswertezentralen zur Verfügung stellt.

2. Emissionsüberwachungssystem nach Hauptanspruchspunkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsysteme entweder unmittelbar im Abgasstrom untergebracht werden oder daß sie einen Teilstrom aus dem Abgas zwecks Gasaufbereitung und Vorbehandlung entnehmen und so zum Meßgerät leiten.

3. Emissionsüberwachungs- und Auswertesystem für Flugzeuge, Schiffe und nicht elektrisch betriebene Lokomotiven, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräte entweder nicht kontinuierlich im Betrieb sind, sondern zu ausgewählten Zeitpunkten ein- und ausgeschaltet werden und die während dieses Zeitraumes erfaßten Meßwertverläufe mit einem abgelegten Kennfeld vergleichen und bei signifikanten Abweichungen ein Warnsignal abgeben oder ständig im Betrieb sind und alle Ereignisse an Bord des Verkehrsmittels registrieren.

4. Emissionsüberwachungs- und Auswertesystem nach einem der vorangehenden Anspruchspunkte, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten entweder mit den, von den boardeigenen Meßgeräten gelieferten, sonstigen Daten zusammen aufgenommen werden und einen chronologischen Verlauf der Emissionen während der Fahrt oder des Fluges darstellen oder aus den durchgehend gemessenen oder aus den abschnittsweise vorliegenden und durch Interpolation zusammengesetzten Emissionsdaten eine summierte Angabe in Form von g/km oder g/mil der Auswertung zur Verfügung stellen.

5. Emissionsübertragungssystem nach einem der vorangehenden Anspruchspunkte, dadurch gekennzeichnet, daß die Emissionsdaten entweder per Kabelverbindung an den Schnittstelle oder per Datenträger, wie Disketten, Karten etc. oder durch drahtlose Übertragung wie per Funktelefon, durch Satelliten oder durch andere Wege zur Auswertezentrale geleitet werden, wo sie verarbeitet werden.

6. Emissionsauswertesystem, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertezentrale auch Vorgaben an das Verkehrsmittel übermitteln kann, als deren Folge die Anpassung der Fahr- oder Flugparameter, so die Minderung der Geschwindigkeit oder Veränderung der Rute usw. notwendig werden können. 5

7. Emissionsüberwachungssystem für Schiffe, Flugzeuge und für nicht elektrisch betriebene Lokomotiven, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten von den einzelnen Verkehrsmitteln in einem internationalen Organ -10 zusammengefaßt werden, deren Aufgabe nicht nur die Einstufung der von den Verkehrsmitteln erzeugten Emissionen und die Ermittlung der passenden Gebühren der Verkehrsmittel, sondern auch die Verwaltung der finanziellen Mittel und deren Einsatz für die Entwicklung emissionsmindernder Techniken in den obigen Verkehrsmitteln ist. 15

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

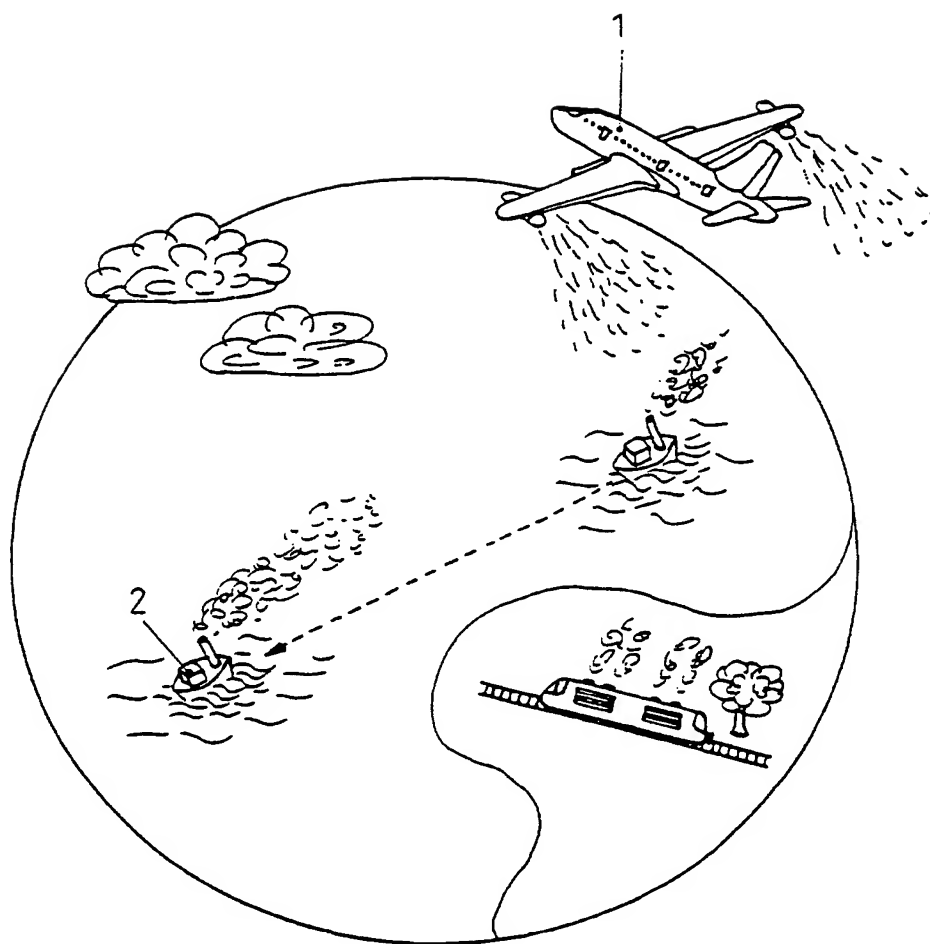




Fig.2

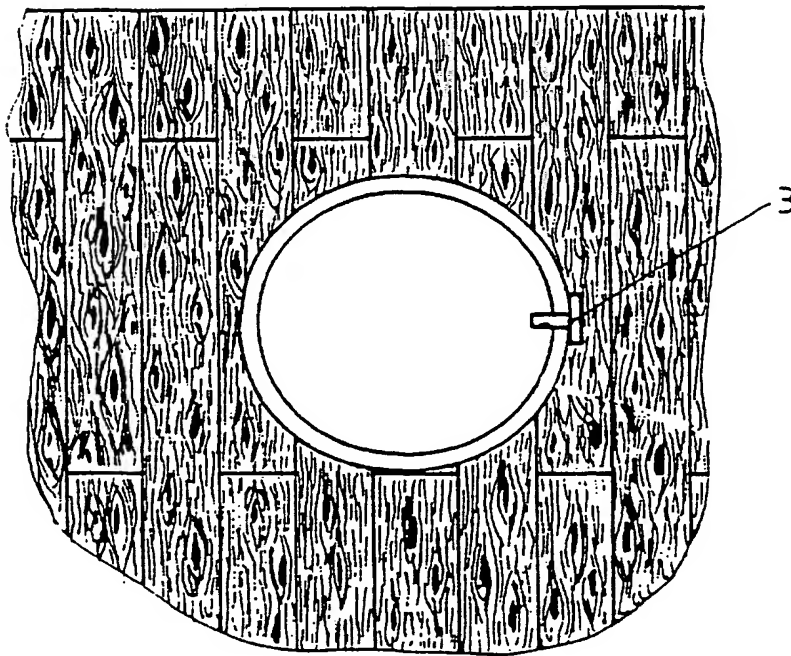
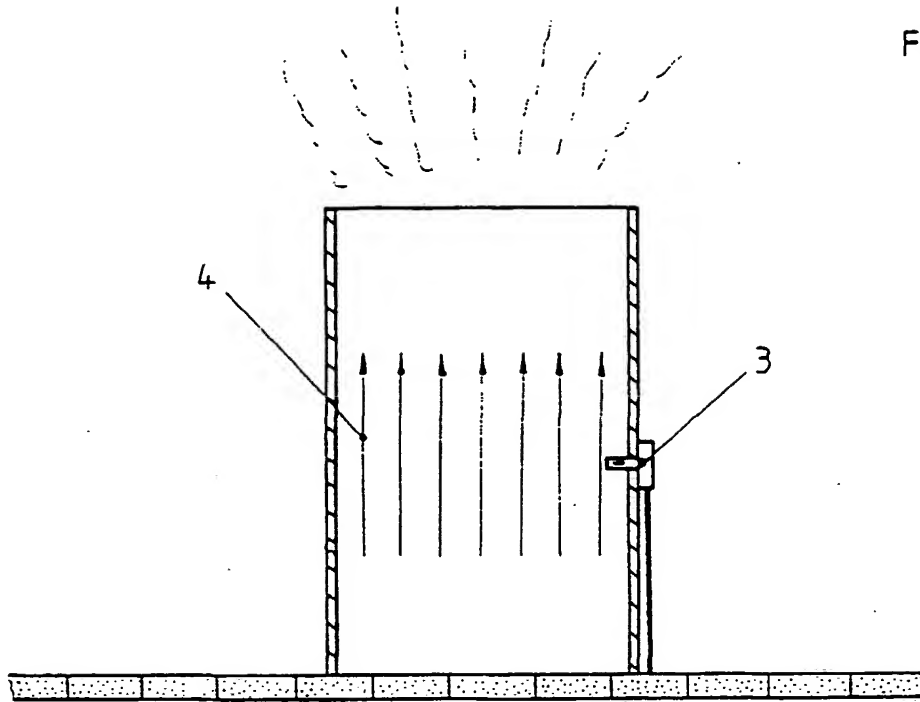


Fig. 3

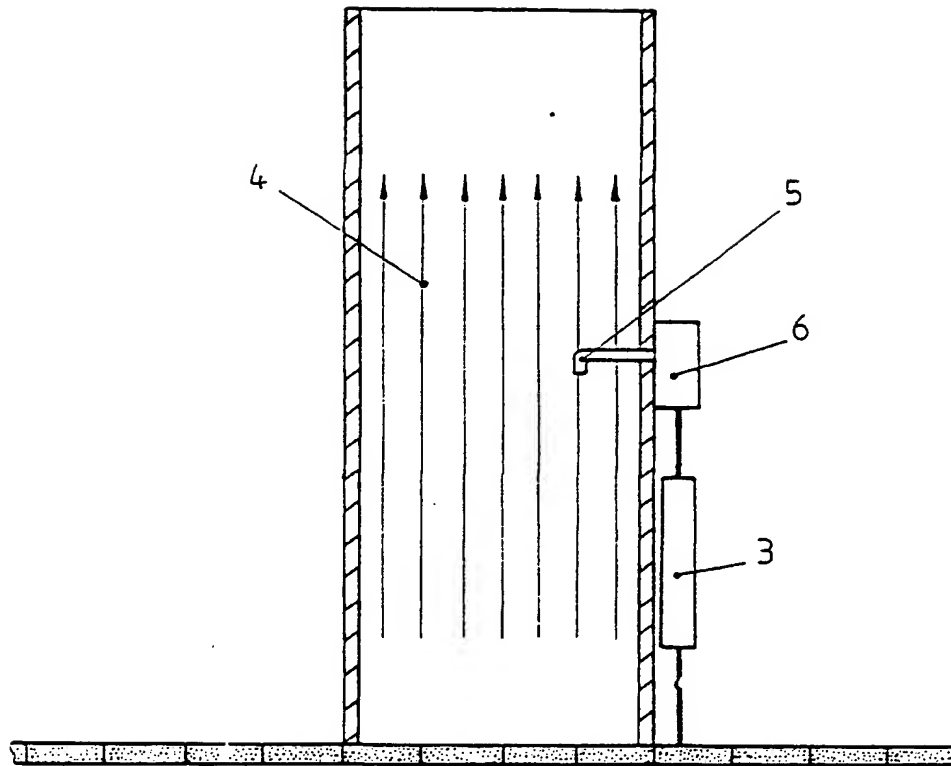


Fig.4 a

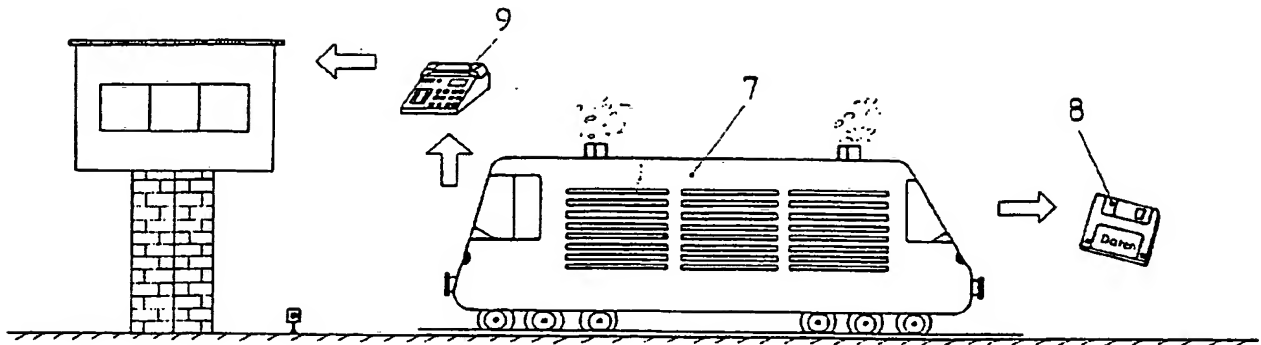


Fig.4 b

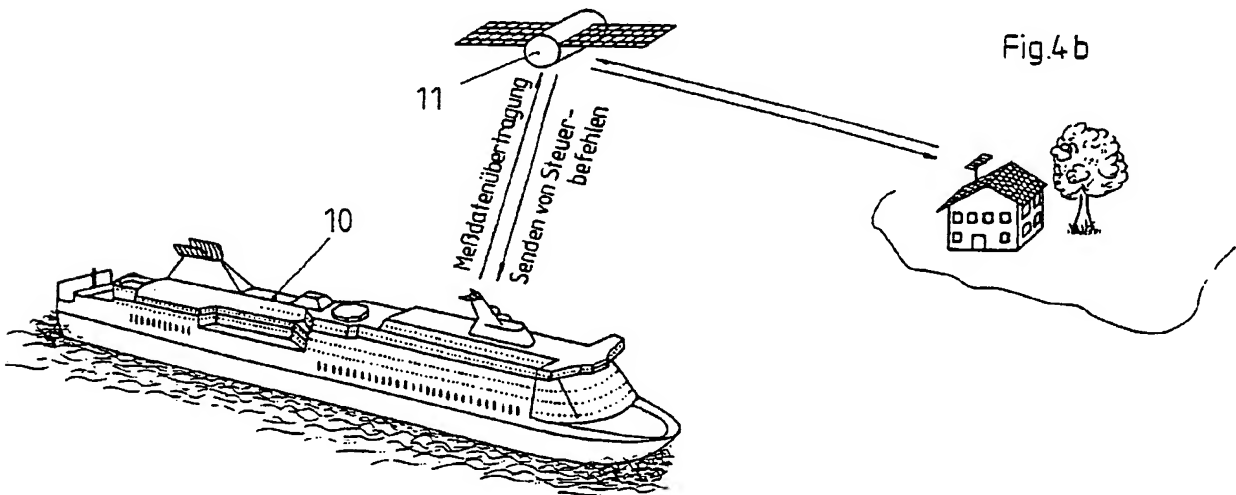


Fig.4 c

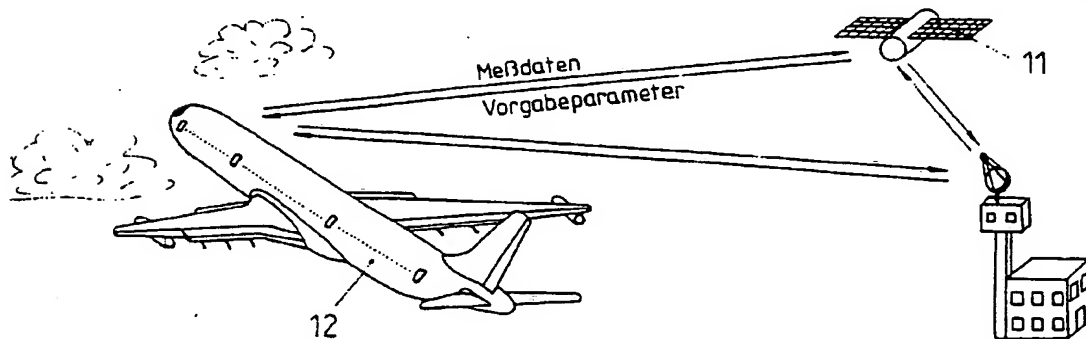


Fig. 5

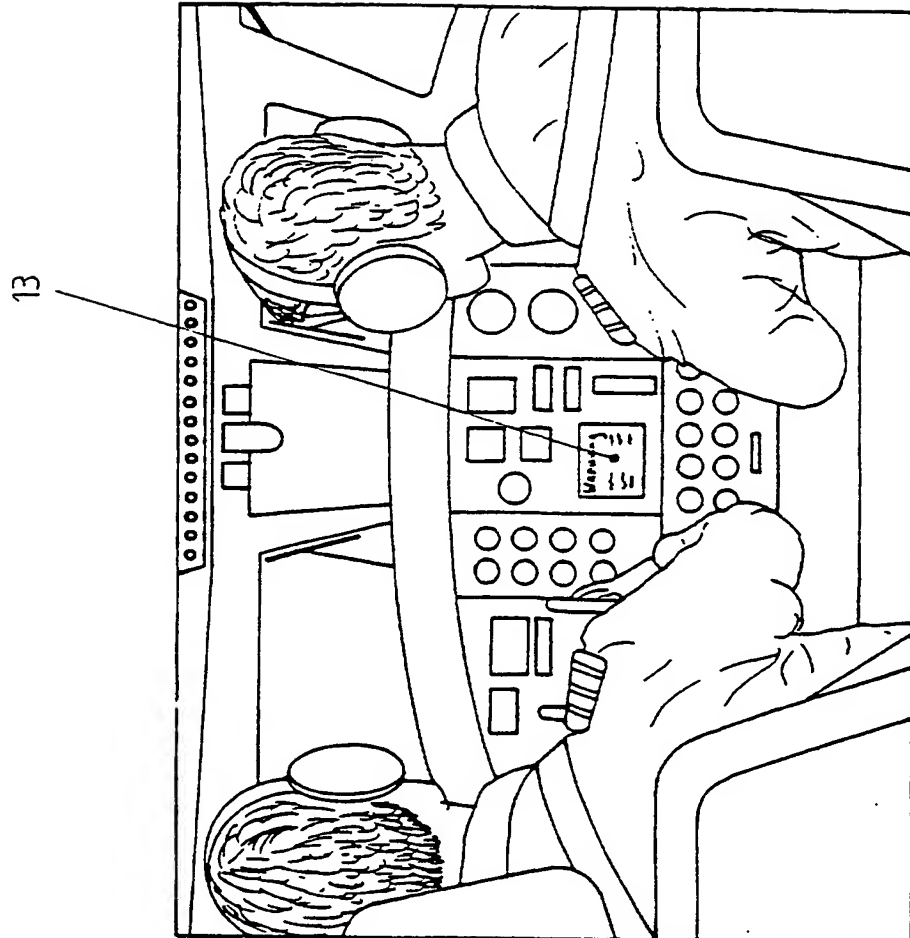


Fig. 6

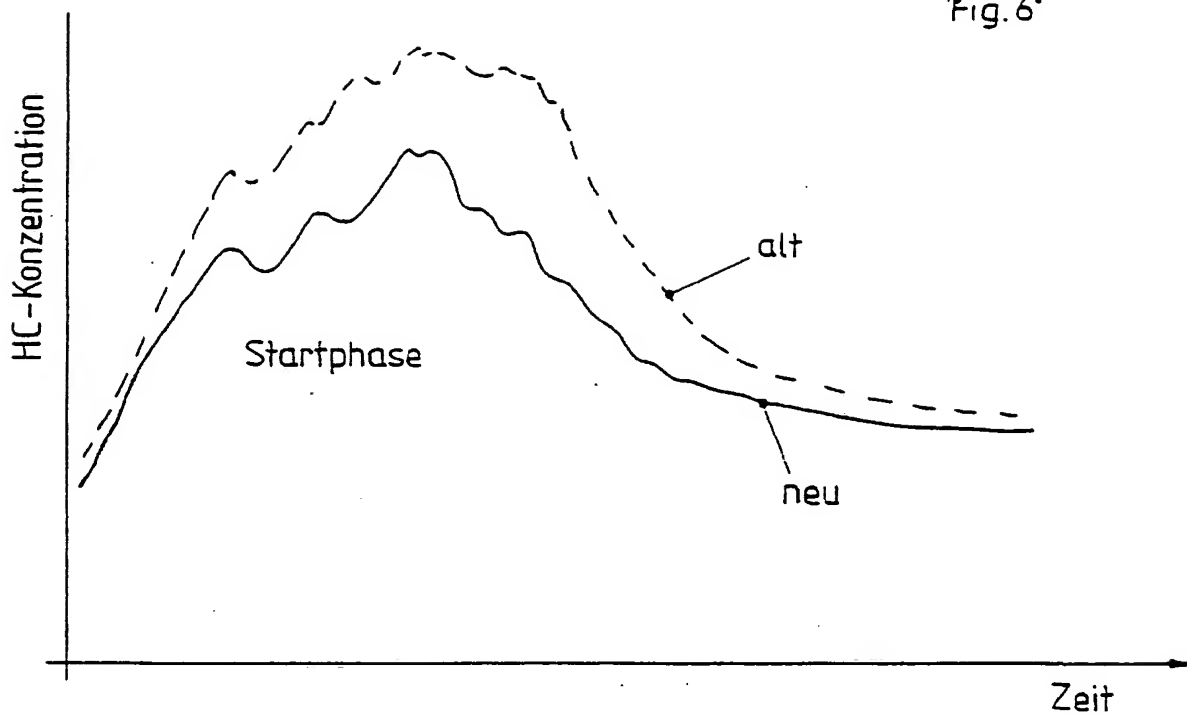


Fig. 7

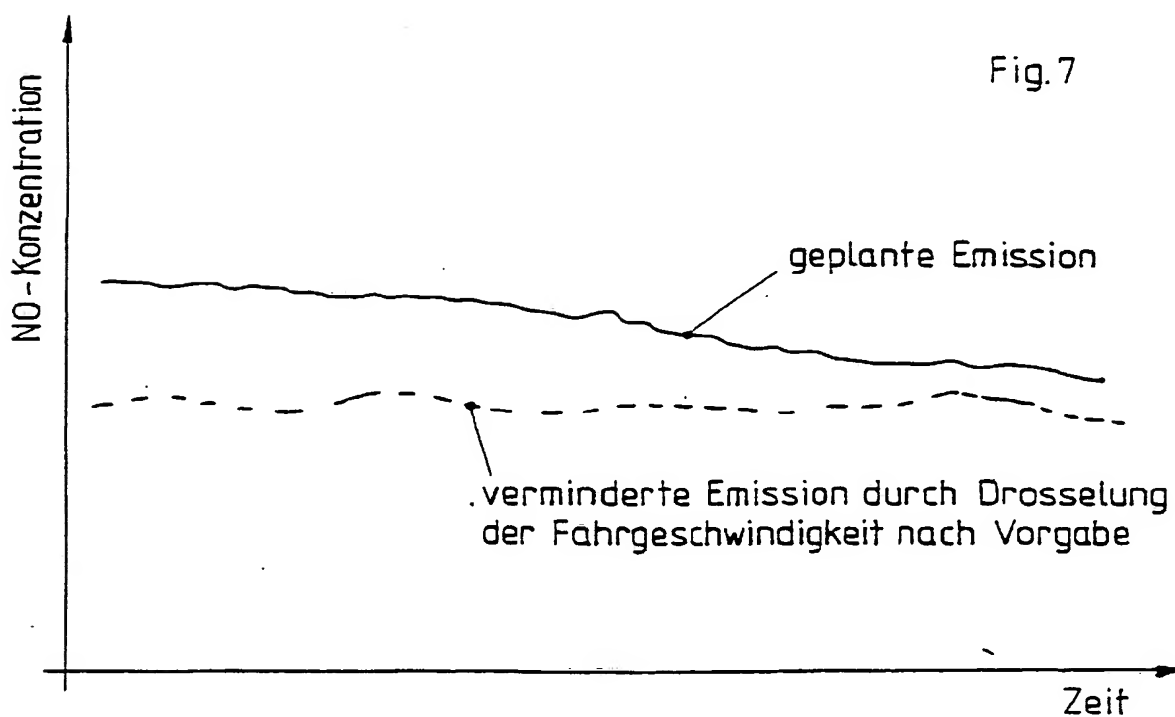


Fig. 6

